

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-259789

(43)公開日 平成10年(1998)9月29日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
F 04 D 5/00  
29/30  
// B 29 C 45/26

識別記号  
F I  
F 04 D 5/00  
29/30  
B 29 C 45/26

D  
F

審査請求 未請求 請求項の数4 FD (全7頁)

(21)出願番号 特願平9-85962

(22)出願日 平成9年(1997)3月19日

(71)出願人 000208765  
株式会社エンプラス  
埼玉県川口市並木2丁目30番1号

(71)出願人 000141901  
株式会社ケーピン  
東京都新宿区新宿4丁目3番17号

(72)発明者 西内 敏雄  
埼玉県川口市並木2の30の1 株式会社エンプラス内

(72)発明者 角田 光則  
埼玉県川口市並木2の30の1 株式会社エンプラス内

(74)代理人 弁理士 佐野 弘

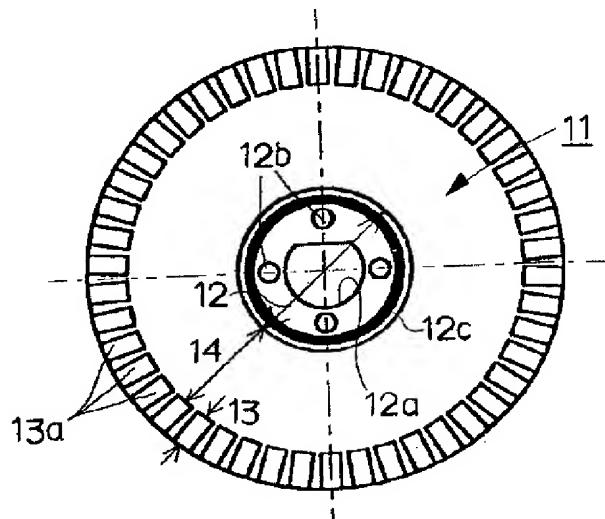
最終頁に続く

(54)【発明の名称】ポンプ用インペラ及びその成形方法

(57)【要約】

【課題】射出成形後に切削加工をする必要がなく、表裏面の平面精度を確保できるポンプ用インペラ及びこの成形方法を提供する。

【解決手段】円板形状を呈し、中央部12には中心にモータの回転軸が嵌合される軸孔12a及び該軸孔12aの外側近傍位置に表裏両面(板厚方向)に貫通する貫通孔12bが形成され、外周部13には表裏両面に各々複数の羽根溝13aが形成され、該外周部13と前記中央部12との間にはケーシングの内壁に対して微少間隙を持って対向する平面部14が形成された合成樹脂製のポンプ用インペラにおいて、射出成形時のゲート位置は、前記軸孔12aを中心とするリング状を呈し、前記中央部12で、且つ、前記貫通孔12bの周囲に設定されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 円板形状を呈し、中央部には中心にモータの回転軸が嵌合される軸孔及び該軸孔の外側近傍位置に表裏両面に貫通する貫通孔が形成され、外周部には表裏両面に各々複数の羽根溝が形成され、該外周部と前記中央部との間にはケーシングの内壁に対して微少間隙を持って対向する平面部が表裏に形成された合成樹脂製のポンプ用インペラーオンにおいて、

射出成形時のゲート位置は、前記軸孔を中心とするリング状を呈し、前記中央部で、且つ、前記貫通孔の周囲に設定されていることを特徴とするポンプ用インペラ。

【請求項2】 液晶ポリマー樹脂により形成されていることを特徴とする請求項1に記載のポンプ用インペラ。

【請求項3】 請求項1乃至2の何れか一つに記載のポンプ用インペラの成形方法であって、

前記ゲート位置に対応したリング状のゲートから金型のキャビティ内に溶融樹脂を射出し、硬化後、離型してポンプ用インペラを成形することを特徴とするポンプ用インペラの成形方法。

【請求項4】 前記離型時には、前記ポンプ用インペラの平面部の略全面を押圧して前記ポンプ用インペラを金型から離脱させることを特徴とする請求項3記載のポンプ用インペラの成形方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、エンジンに燃料を供給する燃料ポンプ等のポンプに用いられるインペラ及びその成形方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来からこの種のポンプとしては、例えば車載用の燃料ポンプがあり、この燃料ポンプは、燃料タンク内に配置されたインタンク方式が主流となっている。このインタンク方式の燃料ポンプは、一般的に図6乃至図8に示すような構成となっている。

【0003】すなわち、図6中符号1は両端部が閉塞された略円筒形状を呈するケーシングで、このケーシング1の一方の端部側には燃料が吸入される吸入口1aが形成され、他方の端部側には燃料が吐出される吐出口1bが形成されている。

【0004】そして、このケーシング1内部には、隔壁1jを介してモータ室1e、インペラ室1fが形成され、そのモータ室1eには回転子2が回転可能に配設され、円筒形の内壁には固定子3が取り付けられている。その回転子2の回転軸2aは、その一端がインペラ室1f内に突出しており、この突出部がインペラ室1f内に配設されたインペラ4の軸孔4aに嵌合している。また、このインペラ室1fの周囲には、空間部1gが図8に示すように略C字型に形成されている。この空間部1gの一端部1hは、前記吸入口1aに対応した

位置にあり、他端部1iは、モータ室1eとインペラ室1fとの間の隔壁1jに設けられた連通孔1kによってモータ室1eに連通している。

【0005】このインペラ4は、フェノール樹脂等の熱硬化性樹脂からなる合成樹脂製で円板形状に形成され、中心部には、前記軸孔4aが形成され、外周部には表裏両面に各々複数の羽根溝4bが形成されており、この例では表側の各羽根溝4bと裏側の各羽根溝4bとが1/2ピッチ位相がずれるように形成されている。また、前記軸孔4aの周囲近傍には、表裏面側に貫通する計4つの貫通孔4cが同一円周上に形成されている。

【0006】この貫通孔4cは、インペラ室1fの溜まり部1m、1nに臨んでおり、一方、羽根溝4bは、空間部1gに臨んでいる。そして、このインペラ4の羽根溝4bと貫通孔4cとの間の部分は、インペラ室1fの内壁面と微少な間隙Cに設定されている(図7参照)。

【0007】このような構成の燃料ポンプにおいて、モータの回転子2の回転に伴いインペラ4が回転すると、インペラ室1f内の燃料は加圧され、モータ室1eへ送り込まれる。そのため、一方では、図示省略の燃料タンク内の燃料が吸入口1aからインペラ室1f内に吸入され、他方では、モータ室1eから吹出口1bを介して燃料がキャブレターや燃料噴射装置に供給されることとなる。

【0008】この作動中には、モータ室1e内の燃料の一部は、回転軸2aと軸受け5との間の微少な間隙を通ってインペラ室1fの一方の溜まり部1mへ戻り、インペラ4の回転により、流路溝1g側に向かうこととなる。この時、燃料は、図7に示すインペラ4の左側の間隙Cを通って流路溝1gに向かうものと、インペラ4に設けられた連通孔1kを介して反対側の溜まり部1nに流入し、インペラ4の図7中右側の間隙Cを通って空間部1gに向かうものとに分かれる。これにより、インペラ4の表裏面側とインペラ室1fの内壁との間隙Cに燃料による被膜が形成されると共に、その燃料の流れが生じるので、インペラ4はスムーズに回転することが可能となり、低騒音・低振動であって、しかも耐久性が向上することとなる。

## 【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来のものにあっては、インペラ4とインペラ室1f内壁との微少間隙Cは、燃料ポンプの小型化、燃料の安定供給等のために極力狭く、且つ、均一に保つ必要がある。従って、インペラ4の表裏面は厳しい平面精度が要求されている。このため、従来では、インペラ4を射出成形した後、外周部の羽根溝4bの間も含めて表裏面を切削加工で仕上げるようにしている。その理由は、従来の射出成形において、ゲートの位置を、図8のX印で示した位置に設けることが多く、ゲート跡が残

ってしまうと共に、収縮時の影響でゲート位置とゲート位置間とでは均一な厚さに仕上げ難いことから平面度を出し難いからである。

【0010】また、フェノール樹脂のような熱硬化性の樹脂を用いると成形サイクルが長くなってしまい、生産性を向上させることが難しいという問題もあった。そこで、この発明は、射出成形後に切削加工をする必要がなく、表裏面の平面精度を確保でき且つ生産性の実現も向上しうるポンプ用インペラーよびこの成形方法を提供することを課題としている。

#### 【0011】

【課題を解決するための手段】かかる課題を達成するためには、請求項1に記載の発明は、円板形状を呈し、中央部には中心にモータの回転軸が嵌合される軸孔及び該軸孔の外側近傍位置に表裏両面に貫通する貫通孔が形成され、外周部には表裏両面に各々複数の羽根溝が形成され、該外周部と前記中央部との間にはケーシングの内壁に対して微少間隙を持って対向する平面部が表裏に形成された合成樹脂製のポンプ用インペラーオンにおいて、射出成形時のゲート位置は、前記軸孔を中心とするリング状を呈し、前記中央部で、且つ、前記貫通孔の周囲に設定されているポンプ用インペラーオンとしたことを特徴とする。

【0012】請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の構成に加え、液晶ポリマー樹脂により形成されていることを特徴とする。

【0013】請求項3に記載の発明は、請求項1乃至2の何れか一つに記載のポンプ用インペラーオンの成形方法であって、前記ゲート位置に対応したリング状のゲートから金型のキャビティ内に溶融樹脂を射出し、硬化後、離型してポンプ用インペラーオンを成形する方法としたことを特徴とする。

【0014】請求項4に記載の発明は、請求項3に記載の構成に加え、前記離型時には、前記ポンプ用インペラーオンの平面部の略全面を押圧して前記ポンプ用インペラーオンを金型から離脱させることを特徴とする。

#### 【0015】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態について説明する。

【0016】図1乃至図5には、この発明の実施の形態を示す。

【0017】まず構成を説明すると、図中符号11はインペラーオンで、このインペラーオンは従来例の図6等で説明した燃料ポンプと同様な燃料ポンプに使用されている。従って、以下の説明では、従来例と同一な部材は同一符号を用いて説明する。

【0018】この実施の形態のインペラーオンは、合成樹脂としての液晶ポリマー樹脂等の熱可塑性樹脂により円板形状に形成されている。

#### 【0019】

そして、このインペラーオンの中央部12

は、他の部分より凹んで形成されており、モータ（正確には回転子2）の回転軸2aが嵌合される軸孔12aが中心に形成されている。この軸孔12aは、大略D形状を呈している。また、この軸孔12aの外側近傍位置には、表裏両面（板厚方向）に貫通する貫通孔12bが同一円周上に等間隔で複数個（ここでは4個）形成されている。

【0020】また、この中央部12には、片面側で、前記貫通孔12bの周囲に、図1に示すように、リング状のゲート跡12cが残っている。このゲート跡12cが射出成形時のゲート位置である。

【0021】さらに、外周部13には、表裏両面に各々複数の羽根溝13aが形成されている。この例では、表側の各羽根溝13aと裏側の各羽根溝13aと1/2ピッチ位相がずれるように形成されている。

【0022】さらにまた、この外周部13と前記中央部12との間には、図7で示す、インペラーオン室1fの内壁に対して微少間隙Cを持って対向する平面部14が表裏に形成されている。

【0023】次に、かかるインペラーオンの成形方法について説明する。

【0024】図3には、かかるインペラーオンを成形する成形金型を示す。この成形金型は、固定型17と可動型18とを有し、この固定型17には、移動駒17aが上下方向に移動自在に設けられると共に、この移動駒17aに、インペラーオンの軸孔12aを形成する第1ピン17b及び貫通孔12bを形成する第2ピン17cが挿通されている。この第1、第2ピン17b、17cは固定式である。

【0025】また、可動型18には、溶融した熱可塑性樹脂をキャビティ20内に射出するリング状のゲート18aが設けられ、離型時には、この可動型18が上方に移動するようになっている。

【0026】かかる成形金型を用いてインペラーオンを成形するには、まず、型締めした状態で、キャビティ20内にリング状のゲート18aから溶融樹脂を射出して充填する。

【0027】そして、溶融樹脂の硬化後、離型するのであるが、これは、まず、図3の（a）に示す状態から、同図の（b）に示すように、可動型18を上昇させた後、移動駒17aを上昇させることにより、成形後のインペラーオンが離型される。

【0028】このようにしてインペラーオンを形成することにより、平面部14は切削加工をしなくても、平面度が確保されることとなる。

【0029】すなわち、リング状のゲート18aから溶融樹脂を射出すると、平面部14側に向けてリング形状が徐々に拡径するように流れ行き、又、軸孔12a側に向けてリング形状が徐々に縮径するように流れ行く。従って、平面部14に溶融樹脂が流れ行く場合

に、第2ピン17cの影響が発生する事がない、成形後の平面部14にウエルド現象が生じることがない。よって、この平面部14の平面度が離型した状態で確保されるため、切削加工が不要となる。

【0030】これに対して、中央部12側は、溶融樹脂の一部が第2ピン17cに当たって流れを変え、この第2ピン17cを回り込んだ後、合流して行く。従って、この合流位置にウエルド現象が生じ、この中央部12の平面度に影響を及ぼすことになる。しかし、この中央部12は、平面度をそれ程要求されないため、このウエルド現象により、平面度が悪くても、又、ゲート跡12cが残っていても問題はなく、切削加工する必要がない。

【0031】その平面部14の平面度が向上している証拠として、図4を提示する。この図4の(a)は、この発明のインペラ-平面部14の任意の円上でのうねり具合を真円度計を用いて測定したものである。また、図4の(b)は、図5に示すようなインペラ-21の平面部24のうねり具合を測定したものである。

【0032】この図5に示すインペラ-21は、中央部22には貫通孔22bの周囲で、同心円上に計8ヶ所のゲート跡22cが等間隔に設けられている。他の構成は、この発明のインペラ-11と同様である。

【0033】このインペラ-21でも、平面度はかなり向上しているが、図4の(a)に示すこの発明に係る平面部14のうねり量B1と、図4の(b)に示すインペラ-21に係る平面部24のうねり量B2とを比較すると、うねり量B1の方がかなり小さいことが分かる。これは、図5に示すインペラ-21が、複数のゲートから溶融樹脂を射出して成形されるものであるため、溶融樹脂の合流部が発生し、この合流部にウエルド現象が生じることに起因するものである。

【0034】また、インペラ-11の離型時には、移動駒17aにて、インペラ-11の中央部12及び平面部14を全面に渡って押圧することにより、平面部14の変形を防止できる。つまり、この離型時には、外周部13に多数の羽根溝13aが形成されているため、この部分を離型するときに、大きな力が必要となる。従って、数点で平面部14を押圧すると、この平面部14に傷が付いてしまうと共に、中央部12のみを押圧すると、この中央部12は多少傷が付いても問題ないが、この中央部12から外周部13に力が伝達される過程で、平面部14に曲げ等の外力が生じ変形する虞がある。これに対して、この実施の形態のように、移動駒17aでインペラ-11の平面部14及び中央部12の略全面を押圧することにより、そのような不具合を防止でき、平面度を向上させることができる。

【0035】さらに、このインペラ-11を液晶ポリマー樹脂で形成するすれば、更に、以下のような利点がある。すなわち、この液晶ポリマー樹脂は、高流動性を有し薄肉成形に適し、又、固化速度が速いため、バリが

出難く、ハイサイクルでインペラ-11を成形できる。更に、成形時の収縮率が小さいため、高い寸法精度で成形でき、特に、平面部14の平面度を向上させることができ。

【0036】上記のような各利点を有するが、固化速度が速いこと等からウエルド現象が生じ易い。しかし、この発明のように、貫通孔12bの周囲のリング状のゲート18aから溶融樹脂を射出し、そのゲート18aの外側に位置する平面部14を形成するようにしているため、固化速度等に関係なく、ウエルド現象が生じることがない。

【0037】しかも、インペラ-11の中央部12は他の部分より薄肉に形成されているが、他の部分と同じ肉厚に形成しても、平面部14の平面度に悪影響を及ぼさない。しかし、薄肉に形成した方が、ヒケの影響が少なく、軸孔12a等の形状精度を保ち易いという利点がある。

【0038】なお、上記実施の形態では、燃料ポンプに設けられたインペラ-11について説明したが、これに限らず、他のポンプに適用されるインペラ-についても適用できることは勿論である。また、羽根溝13aの位相を表裏面で1/2ピッチずらしているが、この発明は、位相のずれがそれ以外のものにも、又、同一位相したものにも適用が可能である。

#### 【0039】

【発明の効果】以上説明してきたように、各請求項に記載の発明によれば、インペラ-の中央部で、しかも、貫通孔の周囲に射出成形時のゲート位置を設定することにより、ゲートから射出された溶融樹脂は平面部側に向けてリング形状が徐々に拡径するように流れて行くため、成形後の平面部にウエルド現象が生じることなく、この平面部の平面度を離型した状態で確保することができ、又、中央部にゲート跡が残ってもこの中央部は平面度をそれ程要求されないため問題はない。従って、従来のように、射出成形後に切削加工をする必要がなく、表裏面の平面精度を確保できる。

【0040】請求項2に記載の発明によれば、インペラ-を液晶ポリマー樹脂で形成することにより、高流動性を有し薄肉成形ができ、又、固化速度が速いため、バリが出難く、ハイサイクルでインペラ-を成形できる。また、成形時の収縮率が小さいため、高い寸法精度で成形でき、特に、平面部の平面度を向上させることができ。

【0041】請求項4に記載の発明によれば、インペラ-の離型時には、平面部を全面に渡って押圧することにより、この平面部の傷付きや変形を防止できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施の形態に係るインペラ-の平面図である。

【図2】同実施の形態に係るインペラ-の断面図であ

る。

【図3】同実施の形態に係る成形金型の断面図で、(a)は型締め状態、(b)は離型状態を示す図である。

【図4】インペラの平面部のうねり量を示すグラフ図で、(a)はこの実施の形態を示す図、(b)は既出願のものを示す図である。

【図5】既出願で未公開のインペラを示す平面図である。

【図6】従来例を示す燃料ポンプの断面図である。

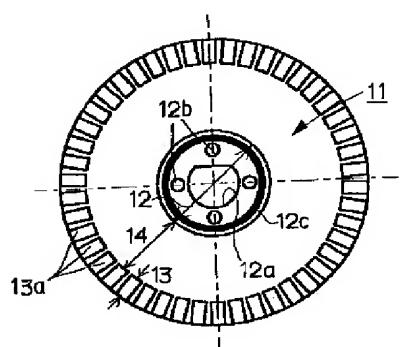
【図7】同従来例のインペラ配設部分の拡大断面図である。

【図8】同従来例を示す図7のA-A線から見た図である。

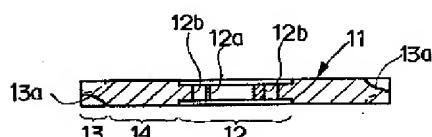
【符号の説明】

|     |       |
|-----|-------|
| 1   | ケーシング |
| 2   | 回転子   |
| 2a  | 回転軸   |
| 11  | インペラ  |
| 12  | 中央部   |
| 12a | 軸孔    |
| 12b | 貫通孔   |
| 13  | 外周部   |
| 13a | 羽根溝   |
| 14  | 平面部   |
| 17  | 固定型   |
| 18  | 可動型   |
| 18a | ゲート   |
| 20  | キャビティ |
| C   | 間隙    |

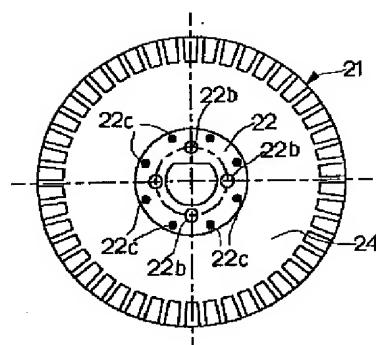
【図1】



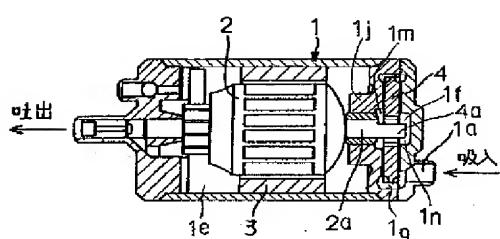
【図2】



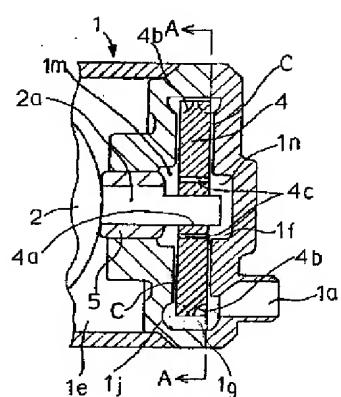
【図5】



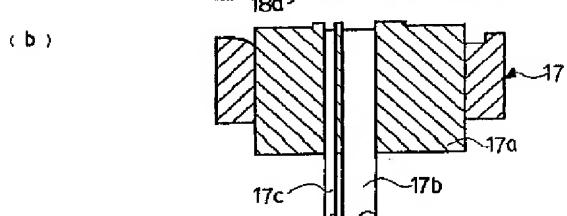
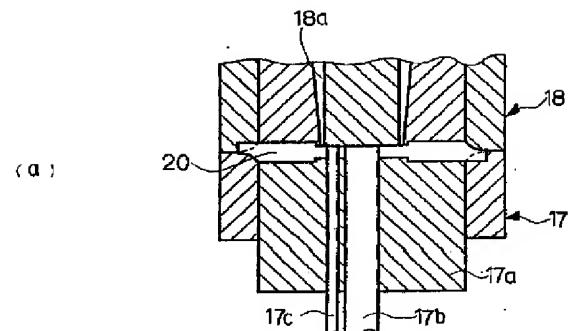
【図6】



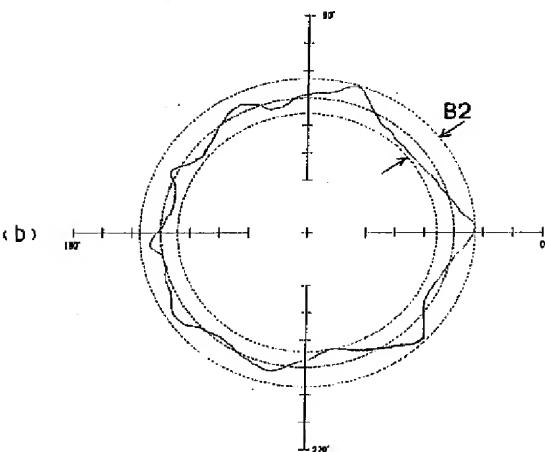
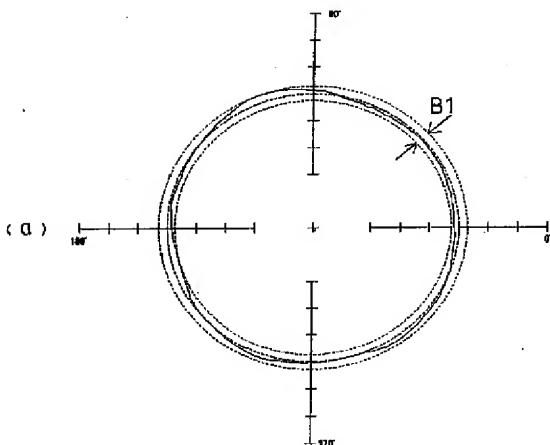
【図7】



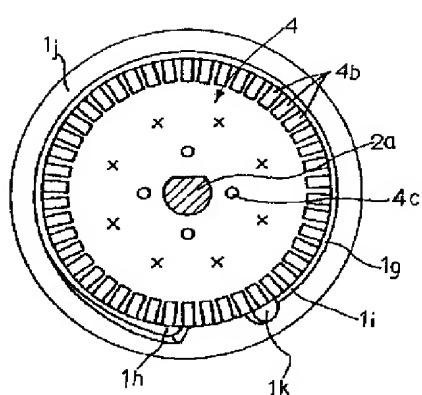
【図3】



【図4】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 中田 亮一  
埼玉県川口市並木2の30の1 株式会社エ  
ンプラス内

(72)発明者 佐々木 勉  
宮城県柴田郡大河原町南平10-6

(72) 発明者 福田 充

宮城県柴田郡大河原町大谷字稗田前56-16

-11

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

No 1

(11)Publication number : 10-259789

(43)Date of publication of application : 29.09.1998

(51)Int.Cl. F04D 5/00  
F04D 29/30  
// B29C 45/26

(21)Application number : 09-085962

(71)Applicant : ENPLAS CORP  
KEIHIN CORP

(22)Date of filing : 19.03.1997

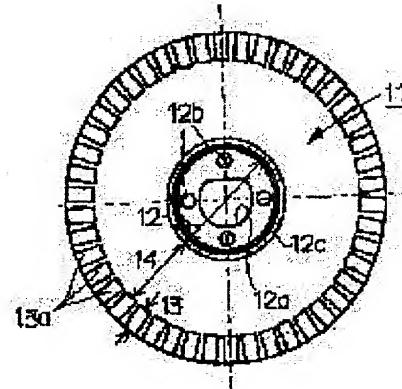
(72)Inventor : NISHIUCHI TOSHIO  
TSUNODA MITSUNORI  
NAKADA RYOICHI  
SASAKI TSUTOMU  
FUKUDA MITSURU

## (54) IMPELLER FOR PUMP AND MOLDING METHOD THEREOF

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an impeller for a pump to eliminate a need to a cutting work after injection-molding and ensure plane precision of a surface and the back and provide a molding method thereof.

SOLUTION: An impeller for a pump is formed such that the impeller is formed in the shape of a disc, a shaft hole 12a in the central part of which the rotary shaft of a motor is fitted is formed in a central part 12, a through-hole 12b extending through the two surfaces of a surface and a back (in the direction of plate thickness) is formed in a position in the vicinity of the outside of the shaft hole 12a, a plurality of blade grooves 13a are formed in both the surface and the back of an outer peripheral part 13, and plane parts 14 positioned facing the inner wall of a casing are formed on the inner wall of a casing with a slight gap between the outer peripheral part 13 and the central part 12. In this case, a gate position during injection molding is formed in an annular shape centering around the shaft hole 12a and is set at the central part 12 and the periphery of the through-hole 12b.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 27.02.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]